

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347678

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

-----  
(51)Int.Cl. G10K 15/04

H03B 28/00

H03F 3/181

H04M 1/00

H04R 3/00

-----  
(21)Application number : 11-160525 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.06.1999 (72)Inventor : ODA TOSHIKI

-----  
(54) TONE GENERATING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tone generating circuit capable of obtaining sufficient sound pressure level by the use of a magnetic sounder by respectively comparing voice signals output from two sound sources with a threshold value to binarily output, and adding together the two signals.

SOLUTION: When a tone generating circuit 100 adds together two tones, the tones Vtn1, Vtn2 output from two sound sources 1, 2 are respectively approximately converted into binary by binary approximate circuits 3, 4, and the binary approximate output Vcmp1, Vcmp2 are added together by an adder 5 to obtain output waveform Vout of ternary approximate rectangular wave. The output waveform Vout becomes

approximate waveform of waveform (sin waveform) directly adding together the tones Vtn1, Vtn2, it contains the many same frequency components as the two tones. Further, because rising-up/fall down of the wave form are steep, it is suitable to obtain sound pressure by a magnetic sounder or the like.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 23.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.11.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any**

**damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The sound source A which is a tone generating circuit equipped with two or more sound sources, and generates a sound signal A A binary approximation means A to make binary and to output by comparing with a threshold said sound signal A outputted from said sound source A The tone generating circuit characterized by having a binary approximation means B to make binary and to output by comparing with a threshold said sound signal B outputted from the sound source B which generates a sound signal B, and said sound source B, and an addition means to add said sound signal A and said sound signal B.

[Claim 2] Said binary approximation means A is a tone generating circuit according to claim 1 characterized by being the electrical-potential-difference

comparator which outputs H level when the voltage level of said sound signal A is larger than the level of said reference voltage, and outputs L level when the voltage level of said sound signal A is smaller than the level of said reference voltage as compared with the level of the reference voltage into which the voltage level of said sound signal A is inputted from the outside as a threshold.

[Claim 3] Said binary approximation means B is a tone generating circuit according to claim 1 or 2 characterized by being the electrical-potential-difference comparator which outputs H level when the voltage level of said sound signal B is larger than the level of said reference voltage, and outputs L level when the voltage level of said sound signal B is smaller than the level of said reference voltage as compared with the level of said reference voltage into which the voltage level of said sound signal B is inputted from the outside as a threshold.

[Claim 4] Said addition means is a tone generating circuit according to claim 1 to 3 characterized by having the operational amplifier by which the output of said binary approximation means A and said binary approximation means B is inputted into a non-inversed input terminal, said reference voltage is inputted into an inversed input terminal, and the output is connected to said non-inversed

input terminal through the feedback resistor.

[Claim 5] The tone generating circuit according to claim 4 characterized by inserting resistance between said non-inversed input terminal of said operational amplifier, and said binary approximation means A.

[Claim 6] The tone generating circuit according to claim 4 or 5 characterized by inserting resistance between said non-inversed input terminal of said operational amplifier, and said binary approximation means B.

[Claim 7] Said sound signal A which said sound source A generates, and said sound signal B which said sound source B generates are a tone generating circuit according to claim 1 to 6 characterized by being an analog signal.

[Claim 8] Said binary approximation means A is a tone generating circuit according to claim 1 to 7 characterized by being the sign extract circuit which extracts and outputs only two values defined among said sound signals A.

[Claim 9] Said binary approximation means B is a tone generating circuit according to claim 1 to 8 characterized by being the sign extract circuit which extracts and outputs only two values defined among said sound signals B.

[Claim 10] Said addition means is a tone generating circuit according to claim 8 or 9 characterized by adding the output of said binary approximation means A,

and the output of said binary approximation means B, and outputting as a digitized voice signal output of three values.

[Claim 11] The tone generating circuit according to claim 10 characterized by having the digital/analog converter which changes into the sound signal of an analog the digitized voice signal output of three values which said addition means outputs.

[Claim 12] Said sound signal A which said sound source A generates, and said sound signal B which said sound source B generates are a tone generating circuit according to claim 8 to 11 characterized by being a digital signal.

[Claim 13] IC equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12.

[Claim 14] The electrical circuit base equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12.

[Claim 15] The migration communication device equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12.

[Claim 16] The cellular phone equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12.

[Claim 17] Are the tone generating approach equipped with two or more sound sources, and a sound source A generates a sound signal A. When the binary

approximation means A compares with a threshold said sound signal A outputted from said sound source A, make it binary and it outputs. The tone generating approach which a sound source B generates a sound signal B, and makes it binary by comparing with a threshold said sound signal B with which the binary approximation means B is outputted from said sound source B, outputs, and is characterized by adding said sound signal A and said sound signal B with an addition means.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention belongs to the tone generating circuit which used the magnetic sounder.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to sound the ringer tone of a cell phone unit etc. conventionally, a small magnetic sounder is used in many cases, and the commercial-scene demand of wanting to sound the tone more than a second sound simultaneously using this has been increasing. Drawing 7 is an electrical diagram showing the configuration of the conventional tone generating circuit 100B. As shown in drawing 7, the conventional tone generating circuit 100B has acquired the output wave  $V_{out}$  by adding tone  $V_{tn1s}$  which is the sin wave outputted from two sound sources 31 and 32, and  $V_{tn2s}$  with an adder 35, when adding two tones.



[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a magnetic sounder was used by the addition wave of some sin waves from the former, there was a problem that sufficient sound pressure level could not be earned. This invention is made in view of this trouble, and the place made into the object is in the point of offering the tone generating circuit which can earn sufficient sound pressure level, when a magnetic sounder is used.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention was considered as the configuration hung up over below that the above-mentioned technical problem should be solved. The sound source A which the summary of invention according to claim 1 is a tone generating circuit equipped with two or more sound sources, and generates a sound signal A A binary approximation means A to make binary and to output by comparing with a threshold said sound signal A outputted from said sound source A It consists in the tone generating circuit characterized by having a binary approximation means B to make binary and to output, and an addition means to add said sound signal A and said sound signal B by comparing with a threshold said sound signal B outputted from the sound

source B which generates a sound signal B, and said sound source B. The summary of invention according to claim 2 said binary approximation means A

The voltage level of said sound signal A is compared with the level of the reference voltage into which it is inputted from the outside as a threshold. When the voltage level of said sound signal A is larger than the level of said reference voltage, H level is outputted, and when the voltage level of said sound signal A is smaller than the level of said reference voltage, it consists in the tone generating circuit according to claim 1 characterized by being the electrical-potential-difference comparator which outputs L level. The summary of invention according to claim 3 said binary approximation means B

The voltage level of said sound signal B is compared with the level of said reference voltage into which it is inputted from the outside as a threshold. H level is outputted when the voltage level of said sound signal B is larger than the level of said reference voltage. When the voltage level of said sound signal B is smaller than the level of said reference voltage, it consists in the tone generating circuit according to claim 1 or 2 characterized by being the electrical-potential-difference comparator which outputs L level. In the summary of invention according to claim 4, said addition means consists in the tone generating circuit according to claim 1 to 3

where the output of said binary approximation means A and said binary approximation means B is inputted into a non-inversed input terminal, said reference voltage is inputted into an inversed input terminal, and an output is characterized by having the operational amplifier connected to said non-inversed input terminal through the feedback resistor. The summary of invention according to claim 5 consists in the tone generating circuit according to claim 4 characterized by inserting resistance between said non-inversed input terminal of said operational amplifier, and said binary approximation means A. The summary of invention according to claim 6 consists in the tone generating circuit according to claim 4 or 5 characterized by inserting resistance between said non-inversed input terminal of said operational amplifier, and said binary approximation means B. Said sound signal A with which said sound source A generates the summary of invention according to claim 7, and said sound signal B which said sound source B generates consist in the tone generating circuit according to claim 1 to 6 characterized by being an analog signal. The summary of invention according to claim 8 consists in the tone generating circuit according to claim 1 to 7 characterized by said binary approximation means A being a sign extract circuit which extracts and outputs only two values defined among said

sound signals A. The summary of invention according to claim 9 consists in the tone generating circuit according to claim 1 to 8 characterized by said binary approximation means B being a sign extract circuit which extracts and outputs only two values defined among said sound signals B. The summary of invention according to claim 10 consists in the tone generating circuit according to claim 8 or 9 characterized by for said addition means adding the output of said binary approximation means A, and the output of said binary approximation means B, and outputting them as a digitized voice signal output of three values. The summary of invention according to claim 11 consists in the tone generating circuit according to claim 10 characterized by having the digital/analog converter which changes into the sound signal of an analog the digitized voice signal output of three values which said addition means outputs. Said sound signal A with which said sound source A generates the summary of invention according to claim 12, and said sound signal B which said sound source B generates consist in the tone generating circuit according to claim 8 to 11 characterized by being a digital signal. The summary of invention according to claim 13 consists in IC equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12. The summary of invention according to claim 14 consists in the electrical circuit base

equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12. The summary of invention according to claim 15 consists in the migration communication device equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12. The summary of invention according to claim 16 consists in the cellular phone equipped with the tone generating circuit according to claim 1 to 12. The summary of invention according to claim 17 is the tone generating approach equipped with two or more sound sources. A sound source A generates a sound signal A, and by comparing with a threshold said sound signal A with which the binary approximation means A is outputted from said sound source A, make it binary and it outputs. A sound source B generates a sound signal B, and it is made binary by comparing with a threshold said sound signal B with which the binary approximation means B is outputted from said sound source B, outputs, and consists in the tone generating approach characterized by adding said sound signal A and said sound signal B with an addition means.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail based on a drawing.

- Gestalt 1- drawing 1 of operation is an electrical diagram showing the tone generating circuit 100 in the gestalt of operation of the first of this invention. As shown in drawing 1 , the tone generating circuit 100 concerning the gestalt of the first operation has acquired the output wave  $V_{out}$  which is the approximation square wave of three values by carrying out approximation conversion of the tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  outputted from two sound sources 1 and 2 by the binary approximation circuits 3 and 4 binary, respectively, and adding the binary approximation outputs  $V_{cmp1}$  and  $V_{cmp2}$  with an adder 5, when adding two tones. The output wave  $V_{out}$  is the wave-like (sin wave) approximation wave which added tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  directly, and contains many same frequency components as two tones. Moreover, since wave-like standup/falling are steep, it is suitable for earning sound pressure with a magnetic sounder etc.

[0006] Drawing 2 is an electrical diagram showing the internal configuration of the tone generating circuit 100 shown in drawing 1 . In the gestalt of the first operation, it consists of only analog circuits. A sound source 1 and a sound source 2 are equipped with the analog sound source 11 and the analog sound source 12, respectively, and the binary approximation circuit 3 and the binary approximation circuit 4 are equipped with a comparator 13 and a comparator 14,

respectively. Moreover, an adder 5 is equipped with an analog adder 15.

[0007] Two different tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  are outputted from the analog sound sources 11 and 12. Tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  are inputted into comparators 13 and 14, respectively, are compared with reference voltage  $V_R$ , and approximation conversion is carried out at the binary approximation outputs  $V_{cmp1}$  and  $V_{cmp2}$ . The binary approximation outputs  $V_{cmp1}$  and  $V_{cmp2}$  are added with the analog adder 15 of the reversal amplifier configuration which consists of an operational amplifier 18 and resistance 16, and the output wave  $V_{out}$  of three values is acquired.

[0008] Next, actuation of the gestalt of the first operation is explained with reference to drawing 3 - drawing 5.

[0009] Drawing 3 is the analog wave of the tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  outputted from the analog sound sources 11 and 12 of the tone generating circuit 100 of the gestalt of operation of the first of this invention. Although tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  are compared with reference voltage  $V_R$  by comparators 13 and 14, respectively, the value of this reference voltage  $V_R$  is set as the pin center, large value of each sound-source output. If the high-level electrical potential difference outputted from each comparators 13 and 14 is set to  $V_H$  and a low-level electrical potential

difference is set to  $V_L$ , the wave of the binary approximation outputs  $V_{cmp1}$  and  $V_{cmp2}$  will become like drawing 4 . If these two outputs ( $V_{cmp1}$ ,  $V_{cmp2}$ ) are added by gain 0.5 with an analog adder 15, respectively, the wave of the output wave  $V_{out}$  after addition will become like the continuous line of drawing 5 . If the wave (conventional technique) which added tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  here directly is piled up, it will become like a dotted line.

[0010] When both who showed drawing 5 are compared, it turns out that the addition output wave ( $V_{out}$ ) by this invention is the approximation wave of an addition wave by the conventional technique, and many frequency components of the tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  outputted from the analog sound sources 11 and 12 are included. Moreover, since it is steep compared with the former, if change of wave-like standup/falling is not square wave actuation, it is a wave suitable for actuation of the magnetic sounder which cannot earn sound pressure.

[0011] Since the tone generating circuit 100 concerning the gestalt of the first operation is constituted like the above, the effectiveness hung up over below is done so. The effectiveness of this invention is being able to sound the sound with high sound pressure compared with the conventional technique with a magnetic sounder etc., also when two or more tones are added.



[0012] The reason is for driving by the wave changed into the same approximation square wave form as a square wave where start and it has /falling, to the magnetic sounder which can earn sound pressure by the square wave.

[0013] - Explain the gestalt of gestalt 2- of operation, next operation of the second of this invention with reference to a drawing. In the gestalt of the second operation, the case where this invention is realized in a digital circuit is explained.

[0014] Drawing 6 is an electrical diagram showing tone generating circuit 100A in the gestalt of operation of the second of this invention. The places where the digital sound sources 21 and 22 and a binary approximation circuit are the sign extract circuits 23 and 24, and the adder is [ the sound source ] the digital adder 25 to the gestalt of the first operation of the above-mentioned differ, and, as for the gestalt of the second operation, D/A converter 26 of 3 value output is further added to the output section. The digital sound sources 21 and 22 output the digital tone signals Dtn1 and Dtn2 of the two-complement-form type which has the predetermined number of bits. The digital tone signals Dtn1 and Dtn2 are signals with which each tone wave is acquired by carrying out D/A conversion. The sign extract circuits 23 and 24 extract and output only the sign bits Dcmp1 and Dcmp2 (binary) of the digital tone signals Dtn1 and Dtn2. This actuation

serves as work equivalent to the comparators 13 and 14 of the gestalt of the first operation of the above-mentioned. A wave equivalent to the gestalt of the first operation of the above-mentioned is acquired by being changed into the digital signal of three values and changing this into analog voltage by D/A converter 26 of 3 value output by passing and adding the obtained sign bits Dcmp1 and Dcmp2 to the digital adder 25.

[0015] When it constitutes from a gestalt of the second operation on a semiconductor integrated circuit etc. by constituting a part for the core of a circuit from a digital circuit, there is a merit that area can be stopped small.

[0016] In addition, in the gestalt of these operations, this invention is not limited to it, but when applying this invention, it is applicable to a suitable gestalt.

[0017] Moreover, the number of the above-mentioned configuration members, a location, a configuration, etc. are not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but when carrying out this invention, they can be made into a suitable number, a location, a configuration, etc.

[0018] In addition, in each drawing, the same sign is given to the same component.

[0019]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, also when a magnetic sounder is used, in a tone generating circuit, the effectiveness of becoming possible to earn sufficient sound pressure level is done so.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an electrical diagram showing the tone generating circuit 100 in the gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 2] It is an electrical diagram showing the internal configuration of the tone generating circuit 100 shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing showing the analog wave of tones  $V_{tn1}$  and  $V_{tn2}$  shown in drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing showing the wave of the binary approximation outputs  $V_{cmp1}$  and  $V_{cmp2}$  shown in drawing 2 .

[Drawing 5] It is drawing showing the output wave  $V_{out}$  shown in drawing 2 .

[Drawing 6] It is an electrical diagram showing tone generating circuit 100A in the gestalt of operation of the second of this invention.

[Drawing 7] It is an electrical diagram showing the configuration of the conventional tone generating circuit 100B.

### [Description of Notations]

1 Two Sound source

3 Four Binary approximation circuit

5 Adder

11 12 Analog sound source

13 14 Comparator

15 Analog Adder

16 Resistance

18 Operational Amplifier

21 22 Digital sound source

23 24 Sign extract circuit

25 Digital Adder

26 D/A Converter

31 32 Sound source

35 Adder 35

100 Tone Generating Circuit

100A Tone generating circuit

100B Tone generating circuit

Dtn1 Digital tone signal

Dtn2 Digital tone signal

Dcmp1 Sign bit

Dcmp2 Sign bit

Vcmp1 Binary approximation output

Vcmp2 Binary approximation output

Vout Output wave

Vtn1 Tone

Vtn2 Tone

Vtn1s Tone

Vtn2s Tone

VR Reference voltage

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-347678

(P2000-347678A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000. 12. 15)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマト*(参考)
G 1 0 K 15/04	3 0 4	G 1 0 K 15/04	3 0 4 A 5 D 0 2 0
H 0 3 B 28/00		H 0 3 B 28/00	A 5 J 0 9 2
H 0 3 F 3/181		H 0 3 F 3/181	B 5 K 0 2 7
H 0 4 M 1/00		H 0 4 M 1/00	C
H 0 4 R 3/00	3 1 0	H 0 4 R 3/00	3 1 0
審査請求 有 請求項の数17 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願平11-160525

(22)出願日 平成11年6月8日(1999.6.8)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小田 利明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100097113

弁理士 堀 城之

Fターム(参考) 5D020 AC09

5J092 AA02 AA57 CA35 FA20 HA25

KA00 KA01 KA17 KA26 KA34

MA11 SA00 SA13 TA01 TA06

VL04

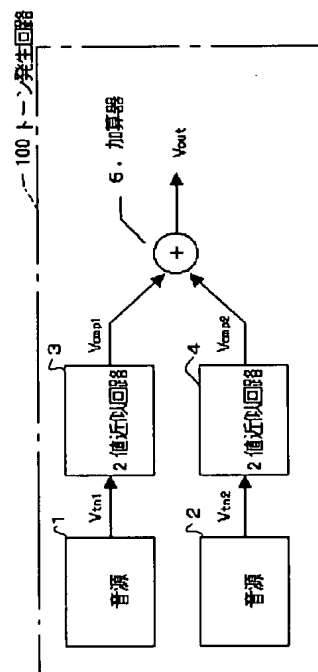
5K027 AA11 BB14 FF03 FF26 MM13

(54)【発明の名称】 トーン発生回路

(57)【要約】

【課題】 本発明は、マグネチックサウンドを用いた場合に十分な音圧レベルを稼ぐことが可能なトーン発生回路を提供する事を目的とする。

【解決手段】 複数の音源を備えるトーン発生回路であって、音声信号Aを発生する音源Aと、前記音源Aから出力される前記音声信号Aを閾値と比較することにより2値化して出力する2値近似手段Aと、音声信号Bを発生する音源Bと、前記音源Bから出力される前記音声信号Bを閾値と比較することにより2値化して出力する2値近似手段Bと、前記音声信号Aと前記音声信号Bを加算する加算手段とを備えることを特徴とするトーン発生回路。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の音源を備えるトーン発生回路であって、

音声信号 A を発生する音源 A と、

前記音源 A から出力される前記音声信号 A を閾値と比較することにより 2 値化して出力する 2 値近似手段 A と、

音声信号 B を発生する音源 B と、

前記音源 B から出力される前記音声信号 B を閾値と比較することにより 2 値化して出力する 2 値近似手段 B と、

前記音声信号 A と前記音声信号 B を加算する加算手段とを備えることを特徴とするトーン発生回路。

【請求項 2】 前記 2 値近似手段 A は、前記音声信号 A の電圧レベルを、閾値として外部から入力される基準電圧のレベルと比較し、前記音声信号 A の電圧レベルが前記基準電圧のレベルより大きいときには H レベルを出力し、前記音声信号 A の電圧レベルが前記基準電圧のレベルより小さいときには L レベルを出力する電圧比較器であることを特徴とする請求項 1 記載のトーン発生回路。

【請求項 3】 前記 2 値近似手段 B は、前記音声信号 B の電圧レベルを、閾値として外部から入力される前記基準電圧のレベルと比較し、前記音声信号 B の電圧レベルが前記基準電圧のレベルより大きいときには H レベルを出力し、前記音声信号 B の電圧レベルが前記基準電圧のレベルより小さいときには L レベルを出力する電圧比較器であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトーン発生回路。

【請求項 4】 前記加算手段は、非反転入力端子に前記 2 値近似手段 A と前記 2 値近似手段 B の出力が入力され、反転入力端子に前記基準電圧が入力され、出力が前記非反転入力端子に帰還抵抗を介して接続されているオペアンプを備えることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のトーン発生回路。

【請求項 5】 前記オペアンプの前記非反転入力端子と前記 2 値近似手段 A との間には、抵抗が介挿されていることを特徴とする請求項 4 に記載のトーン発生回路。

【請求項 6】 前記オペアンプの前記非反転入力端子と前記 2 値近似手段 B との間には、抵抗が介挿されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のトーン発生回路。

【請求項 7】 前記音源 A が発生する前記音声信号 A と、前記音源 B が発生する前記音声信号 B は、アナログ信号であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のトーン発生回路。

【請求項 8】 前記 2 値近似手段 A は、前記音声信号 A のうち定められた 2 つの値のみを抽出して出力する符号抽出回路であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のトーン発生回路。

【請求項 9】 前記 2 値近似手段 B は、前記音声信号 B のうち定められた 2 つの値のみを抽出して出力する符号抽出回路であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれ

かに記載のトーン発生回路。

【請求項 10】 前記加算手段は、前記 2 値近似手段 A の出力と前記 2 値近似手段 B の出力を加算して 3 値のデジタル音声信号出力として出力することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のトーン発生回路。

【請求項 11】 前記加算手段の出力する 3 値のデジタル音声信号出力をアナログの音声信号に変換するデジタル／アナログコンバータを備えることを特徴とする請求項 10 記載のトーン発生回路。

【請求項 12】 前記音源 A が発生する前記音声信号 A と、前記音源 B が発生する前記音声信号 B は、デジタル信号であることを特徴とする請求項 8～11 のいずれかに記載のトーン発生回路。

【請求項 13】 請求項 1～12 のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた IC。

【請求項 14】 請求項 1～12 のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた電気回路基盤。

【請求項 15】 請求項 1～12 のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた移動通信装置。

【請求項 16】 請求項 1～12 のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた携帯電話。

【請求項 17】 複数の音源を備えるトーン発生方法であって、

音源 A が音声信号 A を発生し、2 値近似手段 A が前記音源 A から出力される前記音声信号 A を閾値と比較することにより 2 値化して出力し、音源 B が音声信号 B を発生し、2 値近似手段 B が前記音源 B から出力される前記音声信号 B を閾値と比較することにより 2 値化して出力し、加算手段により、前記音声信号 A と前記音声信号 B を加算することを特徴とするトーン発生方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特にマグネチックサウンドを用いたトーン発生回路に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話装置の着信音等を鳴らすために小型のマグネチックサウンドが用いられることが多く、これを用いて 2 音以上のトーンを同時に鳴らしたいという市場要求が高まってきている。図 7 は従来のトーン発生回路 100B の構成を表す電気回路図である。図 7 に示すように、従来のトーン発生回路 100B は、2 つのトーンを加算する場合、2 つの音源 31、32 より出力される sin 波であるトーン  $V_{tn1s}$ 、 $V_{tn2s}$  を、加算器 35 により加算することで出力波形  $V_{out}$  を得ている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来からある sin 波どうしの加算波形では、マグネチックサウンドを用いた場合に十分な音圧レベルを稼ぐことが出来ないという問題があった。本発明は斯かる問題点を鑑

10

20

30

40

50



みてなされたものであり、その目的とするところは、マグネチックサウンドを用いた場合に十分な音圧レベルを稼ぐことが可能なトーン発生回路を提供する点にある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。請求項1記載の発明の要旨は、複数の音源を備えるトーン発生回路であって、音声信号Aを発生する音源Aと、前記音源Aから出力される前記音声信号Aを閾値と比較することにより2値化して出力する2値近似手段Aと、音声信号Bを発生する音源Bと、前記音源Bから出力される前記音声信号Bを閾値と比較することにより2値化して出力する2値近似手段Bと、前記音声信号Aと前記音声信号Bを加算する加算手段とを備えることを特徴とするトーン発生回路に存する。請求項2記載の発明の要旨は、前記2値近似手段Aは、前記音声信号Aの電圧レベルを、閾値として外部から入力される基準電圧のレベルと比較し、前記音声信号Aの電圧レベルが前記基準電圧のレベルより大きいときにはHレベルを出力し、前記音声信号Aの電圧レベルが前記基準電圧のレベルより小さいときにはLレベルを出力する電圧比較器であることを特徴とする請求項1記載のトーン発生回路に存する。請求項3記載の発明の要旨は、前記2値近似手段Bは、前記音声信号Bの電圧レベルを、閾値として外部から入力される前記基準電圧のレベルと比較し、前記音声信号Bの電圧レベルが前記基準電圧のレベルより大きいときにはHレベルを出力し、前記音声信号Bの電圧レベルが前記基準電圧のレベルより小さいときにはLレベルを出力する電圧比較器であることを特徴とする請求項1または2に記載のトーン発生回路に存する。請求項4記載の発明の要旨は、前記加算手段は、非反転入力端子に前記2値近似手段Aと前記2値近似手段Bの出力が入力され、反転入力端子に前記基準電圧が入力され、出力が前記非反転入力端子に帰還抵抗を介して接続されているオペアンプを備えることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のトーン発生回路に存する。請求項5記載の発明の要旨は、前記オペアンプの前記非反転入力端子と前記2値近似手段Aとの間には、抵抗が介挿されていることを特徴とする請求項4に記載のトーン発生回路に存する。請求項6記載の発明の要旨は、前記オペアンプの前記非反転入力端子と前記2値近似手段Bとの間には、抵抗が介挿されていることを特徴とする請求項4または5に記載のトーン発生回路に存する。請求項7記載の発明の要旨は、前記音源Aが発生する前記音声信号Aと、前記音源Bが発生する前記音声信号Bは、アナログ信号であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のトーン発生回路に存する。請求項8記載の発明の要旨は、前記2値近似手段Aは、前記音声信号Aのうち定められた2つの値のみを抽出して出力する符号抽出回路であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のトーン発生回路に存

する。請求項9記載の発明の要旨は、前記2値近似手段Bは、前記音声信号Bのうち定められた2つの値のみを抽出して出力する符号抽出回路であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のトーン発生回路に存する。請求項10記載の発明の要旨は、前記加算手段は、前記2値近似手段Aの出力と前記2値近似手段Bの出力を加算して3値のデジタル音声信号出力として出力することを特徴とする請求項8または9に記載のトーン発生回路に存する。請求項11記載の発明の要旨は、前記加算手段の出力する3値のデジタル音声信号出力をアナログの音声信号に変換するデジタル／アナログコンバータを備えることを特徴とする請求項10記載のトーン発生回路に存する。請求項12記載の発明の要旨は、前記音源Aが発生する前記音声信号Aと、前記音源Bが発生する前記音声信号Bは、デジタル信号であることを特徴とする請求項8～11のいずれかに記載のトーン発生回路に存する。請求項13記載の発明の要旨は、請求項1～12のいずれかに記載のトーン発生回路を備えたICに存する。請求項14記載の発明の要旨は、請求項1～12のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた電気回路基盤に存する。請求項15記載の発明の要旨は、請求項1～12のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた移動通信装置に存する。請求項16記載の発明の要旨は、請求項1～12のいずれかに記載のトーン発生回路を備えた携帯電話に存する。請求項17記載の発明の要旨は、複数の音源を備えるトーン発生方法であって、音源Aが音声信号Aを発生し、2値近似手段Aが前記音源Aから出力される前記音声信号Aを閾値と比較することにより2値化して出力し、音源Bが音声信号Bを発生し、2値近似手段Bが前記音源Bから出力される前記音声信号Bを閾値と比較することにより2値化して出力し、加算手段により、前記音声信号Aと前記音声信号Bを加算することを特徴とするトーン発生方法に存する。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

##### 一実施の形態1

図1は本発明の第一の実施の形態におけるトーン発生回路100を表す電気回路図である。図1に示すように、第一の実施の形態に係るトーン発生回路100は、2つのトーンを加算する場合、2つの音源1、2より出力されるトーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ を、2値近似回路3、4によりそれぞれ2値に近似変換し、その2値近似出力 $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ を加算器5により加算することにより、3値の近似矩形波である出力波形 $V_{out}$ を得ている。出力波形 $V_{out}$ は、トーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ を直接加算した波形（sin波形）の近似波形となっており、2つのトーンと同じ周波数成分を多く含む。また、波形の立ち上がり／立ち下がりが急峻なため、マグネチックサウンドなどで音圧を稼ぐのに適している。

【0006】図2は、図1に示したトーン発生回路100の内部構成を表す電気回路図である。第一の実施の形態に於いては、アナログ回路のみで構成されている。音源1と音源2はそれぞれ、アナログ音源11とアナログ音源12を備え、2値近似回路3と2値近似回路4はそれぞれ、コンパレータ13とコンパレータ14を備える。また、加算器5はアナログ加算器15を備える。

【0007】アナログ音源11、12より、2つの異なるトーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ が出力されている。トーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ はコンパレータ13、14にそれぞれ入力され、基準電圧 $V_R$ と比較されて2値近似出力 $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ に近似変換される。2値近似出力 $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ は、オペアンプ18と抵抗16とで構成される反転アンプ構成のアナログ加算器15で加算され、3値の出力波形 $V_{out}$ が得られる。

【0008】次に、第一の実施の形態の動作について図3～図5を参照して説明する。

【0009】図3は、本発明の第一の実施の形態のトーン発生回路100のアナログ音源11、12より出力されるトーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ のアナログ波形である。トーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ は、コンパレータ13、14によりそれぞれ基準電圧 $V_R$ と比較されるが、この基準電圧 $V_R$ の値は、各音源出力のセンター値に設定されている。各コンパレータ13、14より出力されるハイレベル電圧を $V_H$ 、ローレベル電圧を $V_L$ とすると、2値近似出力 $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ の波形は図4のようになる。この2出力( $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ )をアナログ加算器15にてゲイン0.5でそれぞれ加算すると、加算後の出力波形 $V_{out}$ の波形は図5の実線のようになる。ここに、トーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ を直接加算した波形(従来技術)を重ね合わせると、点線のようになる。

【0010】図5に示した両者を比較すると、本発明による加算出力波形( $V_{out}$ )は、従来技術による加算波形の近似波形となっており、アナログ音源11、12より出力されるトーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ の周波数成分を多く含んでいることがわかる。また、波形の立ち上がり／立ち下がりの変化が従来に比べて急峻なため、矩形波駆動でないと音圧が稼げないマグネチックサウンダなどの駆動に適した波形となっている。

【0011】第一の実施の形態に係るトーン発生回路100は上記の如く構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。本発明の効果は、2つ以上のトーンを加算した場合にも、マグネチックサウンダなどでその音を従来技術に比べて高い音圧で鳴らすことができることである。

【0012】その理由は、矩形波で音圧が稼げるマグネチックサウンダなどに対し、矩形波と同様な立ち上がり／立ち下がりを持つ近似矩形波形に変換した波形で駆動するためである。

【0013】—実施の形態2—

次に、本発明の第二の実施の形態について図面を参照して説明する。第二の実施の形態においては、本発明をデジタル回路で実現した場合について説明する。

【0014】図6は、本発明の第二の実施の形態におけるトーン発生回路100Aを表す電気回路図である。第二の実施の形態は、前述の第一の実施の形態に対して音源がデジタル音源21、22、2値近似回路が符号抽出回路23、24、加算器がデジタル加算器25となっているところが異なり、さらに出力部に3値出力のD/Aコンバータ26が追加されている。デジタル音源21、22は、所定ビット数を有する2の補数形式のデジタルトーン信号 $D_{tn1}$ 、 $D_{tn2}$ を出力する。デジタルトーン信号 $D_{tn1}$ 、 $D_{tn2}$ はD/A変換することによりそれぞれのトーン波形が得られるような信号である。符号抽出回路23、24は、デジタルトーン信号 $D_{tn1}$ 、 $D_{tn2}$ のうちの符号ビット $D_{cmp1}$ 、 $D_{cmp2}$ (2値)のみを抽出し出力する。この動作は、前述の第一の実施の形態のコンパレータ13、14と同等の働きとなる。得られた符号ビット $D_{cmp1}$ 、 $D_{cmp2}$ をデジタル加算器25に渡して加算することにより3値のデジタル信号に変換され、これを3値出力のD/Aコンバータ26でアナログ電圧に変換することにより、前述の第一の実施の形態と同等の波形が得られる。

【0015】第二の実施の形態では、回路の中心部分をデジタル回路で構成することにより、半導体集積回路上などで構成した場合に、面積を小さく抑えることができるというメリットがある。

【0016】なお、これらの実施の形態においては、本発明はそれに限定されず、本発明を適用する上で好適な形態に適用することができる。

【0017】また、上記構成部材の数、位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【0018】なお、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【0019】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、トーン発生回路に於いて、マグネチックサウンダを用いた場合にも、十分な音圧レベルを稼ぐことが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態におけるトーン発生回路100を表す電気回路図である。

【図2】図1に示したトーン発生回路100の内部構成を表す電気回路図である。

【図3】図2に示したトーン $V_{tn1}$ 、 $V_{tn2}$ のアナログ波形を表す図である。

【図4】図2に示した2値近似出力 $V_{cmp1}$ 、 $V_{cmp2}$ の波形を表す図である。

7

【図5】図2に示した出力波形 $V_{out}$ を表す図である。

【図6】本発明の第二の実施の形態におけるトーン発生回路100Aを表す電気回路図である。

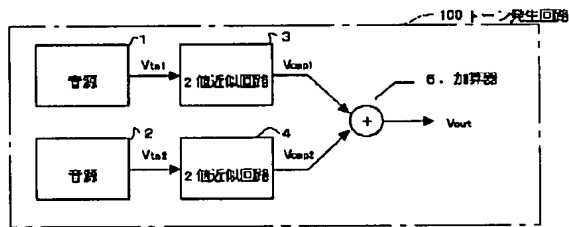
【図7】従来のトーン発生回路100Bの構成を表す電気回路図である。

【符号の説明】

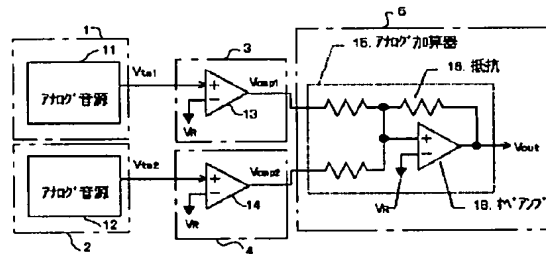
- 1, 2 音源  
3, 4 2値近似回路  
5 加算器  
11, 12 アナログ音源  
13, 14 コンパレータ  
15 アナログ加算器  
16 抵抗  
18 オペアンプ  
21, 22 デジタル音源  
23, 24 符号抽出回路  
25 デジタル加算器

- \* 26 D/Aコンバータ  
31, 32 音源  
35 加算器 35  
100 トーン発生回路  
100A トーン発生回路  
100B トーン発生回路  
Dtn1 デジタルトーン信号  
Dtn2 デジタルトーン信号  
Dcmp1 符号ビット  
10 Dcmp2 符号ビット  
Vcmp1 2値近似出力  
Vcmp2 2値近似出力  
Vout 出力波形  
Vtn1 トーン  
Vtn2 トーン  
Vtn1s トーン  
Vtn2s トーン  
\* VR 基準電圧

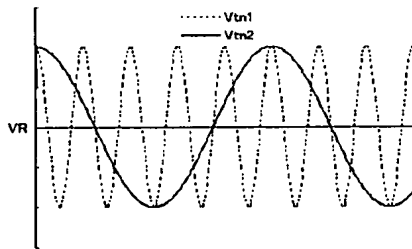
【図1】



【図2】

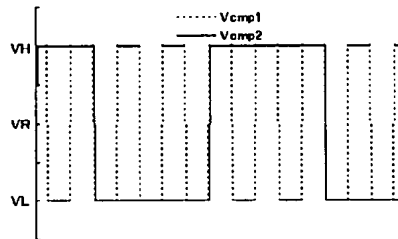


【図3】

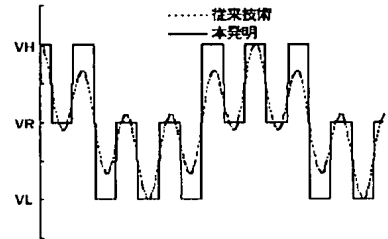


- 1,2 音源  
3,4 2値近似回路  
5 加算器  
13,14 コンパレータ  
VR 基準電圧

【図4】



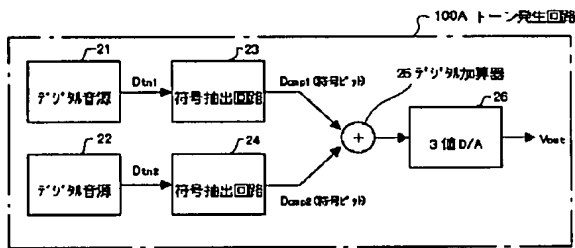
【図5】



(6)

特開2000-347678

【図6】



【図7】

